



TEKNILLINEN TIEDEKUNTA

# **Projektin riskien ja epävarmuuden hallinta**

Mikko Suomela

Tuotantotalous

Kandidaatintyö

Maaliskuu 2019

# TIIVISTELMÄ

## OPINNÄYTETYÖSTÄ

Oulun yliopisto Teknillinen tiedekunta

Koulutusohjelma (kandidaatintyö, diplomityö) Tuotantotalouden osasto		Pääaineopintojen ala (lisensiaatintyö) Tuotantotalouden koulutusohjelma	
Tekijä Suomela Mikko Antero Matias		Työn ohjaaja yliopistolla Aaltonen K, Assistant Professor	
Työn nimi Projektin riskien ja epävarmuuden hallinta			
Opintosuunta Tuotantotalous	Työn laji Kandidaatintyö	Aika Huhtikuu 2019	Sivumäärä 32 s.
<p><b>Tiivistelmä</b></p> <p>Nykyisin mediassa paljon huomiota ovat saaneet projektien epäonnistumiset, mikä antoi loistavan kipinän lähteä tutkimaan projektien riskien ja epävarmuuden hallintaa. Projektit ovat uniikkeja kokonaisuuksia, joilla on selkeä aloitus ja lopetus. Projekteja mitataan kolmesta näkökulmasta, joita ovat kustannukset, aikataulu ja suorituskyky. Projektit ovat saaneet huomiota mediassa erityisesti niiden aikataulullisista ja kustannuksellisista syistä. Riskit ja epävarmuus on läsnä kaikissa projekteissa, joten riskienhallinta on keskeistä projektin onnistumisen kannalta. Riskit ja epävarmuus liittyvän toisiinsa, mutta termeillä on kuitenkin eri merkitykset.</p> <p>Tässä työssä tutkitaan projektien riskienhallintaa olemassa olevan kirjallisuuskatsauksen perusteella. Perusteellisella kirjallisuuden tutkimisella halutaan saada kattava näkemys erityisesti riskienhallinnan sisällöstä. Työssä halutaan selvittää syitä miksi projektit epäonnistuvat ja mitä sisältää onnistunut projekti. Tässä kandidaatin työssä erityisesti halutaan kirjallisuuskatsauksen perusteella löytää tekijöitä, mistä onnistuneet projektit koostuvat. Riskienhallinta prosessi sisältää useita eri vaiheita, joihin tässä työssä syvennytään. Työssä aluksi selvitetään kirjallisuuden perusteella projektiin liittyviä käsitteitä, joiden pohjalta syvennytään projektien riskienhallintaan.</p> <p>Työssä halutaan avata tekijöitä, jotka tulee huomioida projektienhallinnassa ja projektin riskien ja epävarmuuden hallinnassa. Työllä on erityinen merkitys kirjoittajan näkökulmasta, koska työllä halutaan saada näkemystä projekteista, niiden hallinnasta ja projektien riskienhallinnasta. Työssä metodina on käytetty kirjallisuuden tutkimusta. Tietoa on etsitty työhön aiheeseen liittyvästä kirjallisuudesta, journaaleista ja internetistä julkaistuja aiheeseen liittyviä tieteellisiä artikkeleita. Työn tavoitteena on kirjallisuuskatsauksen perusteella saada kokonaiskuva mitä projektit sisältävät ja mistä koostuu projektin riskien ja epävarmuuden hallinta. Työn lopussa yhteenvedossa esitellään työn keskeisimmät tulokset.</p> <p>Onnistuneessa projektissa yrityksen johto antaa riittävän tuen ja resurssit projektin suorittamiseen. Organisaation vahva laadullinen toimintakulttuuri ja yrityksen laaja koulutus riskienhallintaa antaa loistavan pohjan yrityksille toteuttaa projekteja onnistuneesti. Jokaiselle projektille muodostuu omalainen riskienhallinta prosessi, jonka keskeisimpiä vaiheet ovat riskienhallinnan suunnittelun, riskien tunnistamisen, kvalitatiivisen- ja kvantitatiivisen analyysin, riskien reagointi suunnitelman ja riskien seurannan.</p>			
Muita tietoja			

# ABSTRACT FOR THESIS

University of Oulu Faculty of Technology

Degree Programme (Bachelor's Thesis, Master's Thesis) Department of Industrial Engineering and Management		Major Subject (Licentiate Thesis) Industrial Engineering and Management	
Author Suomela Mikko Antero Matias		Thesis Supervisor Aaltonen K, Assistant Professor	
Title of Thesis Managing risk and uncertainty in project			
Major Subject Industrial engineering and Management	Type of Thesis Bachelor Thesis	Submission Date Arpil 2019	Number of Pages 32 p.
<b>Abstract</b> <p>Nowadays projects have got lots of media attention due to project failures. Projects are unique set of events, which have clear start and end. Especially projects have problems with their costs and schedule. Projects can be measured by time, costs and quality point of view. Risk and uncertainty are involved in every project, so risk management is key operation t in terms of project success. It's key to understand the terms risk and uncertainty do not mean the same thing but are link to each other.</p> <p>Project's risk management is investigated in this thesis by using existing literature. This thesis is looking answer for questions; what are the reasons for project failure and what are the characteristics of successful project? Risk management includes many different phases and this thesis objective is to explore the phases of risk management in the project. In the beginning, this thesis expands the literature theories around the project, followed by investigation about project's risk management.</p> <p>Objective of this thesis is to recognize factors to consider in project management and project risk management. This thesis has significant meaning for the researcher to expand the knowledge about project management. Risk management is the subject of the work, because risk management is key operation in every industry area. Literature review gives profound view about the theories used in project management and project risk management.</p> <p>The final phase of this thesis is conclusion, which highlights the main points of the thesis. Conclusion provides information about the main factors around projects, features of successful project and main causes of project failure. Project risk management process made by PMBOK is presented in this thesis.</p> <p>Project success is result of firm's support and enough resources given for project. Firm's strong quality culture and extensive quality training give better premise for project execution. Every project has own risk management process, which main phases are risk planning, risk recognition, quality and qualitative analyze, risk reaction and risk control.</p>			
Additional Information			

# SISÄLLYSLUETTELO

1 Johdanto .....	5
2 Projektiliiketoiminnan perusteet .....	6
2.1 Projekti .....	6
2.2 Projektin käsitteet .....	8
2.2.1 Projektin päämäärä ja tavoitteet .....	8
2.2.2 Projektin elinkaari .....	10
2.2.3 Projektipäällikkö .....	13
2.3 Projektinhallinta .....	14
2.4 Projektin sidosryhmät .....	16
3 Projektin Riskienhallinta .....	18
3.1 Riskit ja epävarmuus .....	18
3.2 Riskien ja epävarmuuden hallinta .....	20
3.3 Riskienhallinnan prosessit ja työkalut .....	23
3.3.1 Riskienhallinnan suunnittelu .....	24
3.3.2 Riskien tunnistus .....	24
3.3.3 Määrällinen ja laadullinen riskienhallinta .....	25
3.3.4 Riskien reagoinnin suunnittelu .....	26
4 Johtopäätökset .....	28
5 Lähteet .....	30

# 1 JOHDANTO

Tässä työssä kirjallisuuskatsausta hyväksi käyttäen tutkitaan projektienhallintaa ja keskitytään erityisesti riskienhallintaan. Aihe on erittäin ajankohtainen ja mielenkiintoinen, koska nykyisin projekteilla on paljon ongelmia erityisesti projektien kustannusten ja aikataulun kanssa. Kandidaatin työssä halutaan etsiä mistä tekijöistä koostuu onnistunut projekti. Työssä keskeistä on tutkia mistä koostuu projektien riskien ja epävarmuuden hallinta.

Tämä kandidaatin työ pyrkii vastaamaan seuraaviin kysymyksiin.

1. Miten projektinhallinnan ja riskienhallinnan käsitteet määritellään?
2. Millaisia projektinhallinnan ja riskienhallintaa työkaluja on olemassa?
3. Mistä PMBOK riskienhallinnan teoria malli koostuu?
4. Mitkä tekijöitä on onnistuneen projektin taustalla?
5. Millaiset tekijät johtavat projektin epäonnistumiseen?

Työn alussa kuvataan keskeisimpiä käsitteitä liittyen projekteihin, kuten mitä ovat projektit. Projekteissa keskeistä ovat projektin päämäärä ja tavoitteet, erityisesti tavoitteita avataan tässä työssä rautakolmio mallin avulla. Jokaisella toteutettavassa projektissa projektipäällikkö on keskeinen henkilö onnistumisen kannalla, joten työssä käsitellään projektipäällikön keskeisimmät tehtävät projekteissa. Projektihallinta koostuu useista eri tekijöistä, johon on huomioitava projektien sidosryhmäjohtamista. Sidosryhmien tarkasteleminen projektissa on keskeistä, koska projektissa usein esiintyy useita eri sidosryhmiä. Riskien ja epävarmuuden hallinnassa on tärkeää erottaa termit riski ja epävarmuus toisistaan epäselvyyksien välttämiseksi. Riskienhallintaa käytetään erilaisia työkaluja ja riskienhallinta koostuu eri vaiheista, jotka liittyvät toisiinsa. Riskienhallinnan erivaiheet muodostavan prosessin, josta PMBOK on luonut mallin riskienhallinnan tueksi. Johtopäätöksissä pohditaan tämän kandidaatin työn keskeisimpiä tuloksia.

## 2 PROJEKTILIIKETOIMINNAN PERUSTEET

Tässä kappaleessa avataan käsitteitä liittyen projekteihin sekä projektienhallintaan. Ymmärtääkseen projektin riskien ja epävarmuuden hallintaa on ensin ymmärrettävä mikä projekti ja mitä projekti sisältää. Kappaleessa käsitellään käsitteitä laajasti projektin eri käsitteitä ja osa-alueita, kuten projektipäällikköä, elinkaarta, päämääriä ja tavoitteita sekä projektin- ja sidosryhmienhallintaa.

### 2.1 Projekti

Projektit voidaan kuvata kertaluontoisina tehtävinä, jossa on useita eri osapuolia tavoittelemassa yhteistä lopputulosta. Projekti on uniikki kokonaisuus, joka on päämäärään tähtäävää toimintaa. Kokonaisuuden luo monimutkaiset ja toisiinsa liittyvät tehtävät rajatulla ajalla, kustannuksilla ja laajuudella (Artto, Martinsuo, & Kujala, 2006). Organisaatiot voivat toteuttaa useita samalaisia projekteja ja voivat luoda todistetun mallin projektitoiminnalle, mutta jokainen projekti tulee olemaan aina poikkeava monen muuttuvan tekijän ansiosta. Muuttuvia tekijöitä ovat projektia toteuttava tiimi, projektin ostava asiakas ja toteutettava ympäristö (Murray, Bennett, & Bentley, 2009). Projektit ovat suunniteltu ongelmien ratkaisemiseksi, sillä työ projektissa tehdään vain kerran. Valmistuneen projektin työntekijät siirtyvät muihin tehtäviin, joten organisaatiot projekteille ovat väliaikaisia (Lewis, 2007).

Projektia voidaan kuvata ainutkertaiseksi toimeksiannoksi tietyillä vaatimuksilla, kuten aika, kustannus ja laatu. Ominaista projekteille on väliaikaisuus, uniikit tuotteet, palvelut ja tulokset sekä progressiivinen eteneminen (PMI, 2004). Projektit voivat olla lyhyt kestoisia tai useita vuosia kestäviä, mutta kaikille projekteille ominaista on aikataulun määrittäminen. Väliaikaisuus näkyy projekteissa selkeän ennalta määrättyä aikatauluna, josta käy ilmi aloitus- ja päättymisajankohdat (Artto et al., 2006). Projektin kesto vaihtelee projektien välillä, mutta ominainen tekijä kaikille projekteille on projektin koostuminen aloituksesta ja lopetuksesta. Väliaikaisuus on keskeisimpiä piirteitä projekteille (Murray et al., 2009). Valmiin tilan projekti saavuttaa, kun ennalta asetetut tavoitteet on saavutettu. Mikäli projektin toteutuksen aikana havaitaan, ettei ennalta määrättyjä tavoitteita ole mahdollista saavuttaa tai projektille ei ole tarvetta, silloin projekti lopetetaan (PMI, 2004).

Lopputuotteena projektit tuottavat uniikkeja suoritteita, kuten tuotteita, palveluita tai tuloksia. Projektien ainutkertaisuus on keskeinen ominaispiirre projekteille, sillä esimerkiksi vuosien saatossa on rakennettu tuhansia toimistorakennuksia, mutta jokainen rakennus projekti eroaa toisistaan (PMI, 2004). Projekteista ainutkertaisia tekee useat muuttuvat tekijät, joita ovat muun muassa päämäärä, lopputuote, toteutustapa ja organisaatio. Tuloksena toteutettava tuote on projektin asiakkaan erityisvaatimusten mukainen. Projektin ollessa vaativa on projektin suunnittelussa ja toteutuksessa tehtävä tiiviisti asiakkaan kanssa yhteistyötä, sillä projektin vaatimuksen on otettava huomioon toistuvasti projektin edetessä. Projektista tuloksena saatavan tuotteen tulee täyttää tekniset ja toiminalliset vaatimukset, jotka perustuvat projektiin kohdistettuihin tarpeisiin ja odotuksiin. Vaatimukset määritellään projektin asiakkaan kanssa etukäteen (Artto et al., 2006).

Projekteja voidaan tarkastella kolmesta näkökulmasta;

1. Väliaikainen organisaatio
2. Tuote- ja työ rakenne
3. Tehtävinä tai vaiheistettuna prosessina.

Väliaikaisella organisaatiolla tarkoitetaan projektiorganisaatiota, joka perustetaan työn suorittamiseksi ja puretaan työn valmistuttua. Näkökulman perusteella kuhunkin työhön kootaan parhaat mahdolliset tekijät suorittamaan työtehtävä. Väliaikainen organisaatio korostaa tekijöiden ammattimaisuuden lisäksi vastuuta. Tuote- ja työ rakenteessa projekti nähdään tuloksena tuotteen tai tehtävän tuotteen työn kautta. Projekti voidaan jakaa pienempiin osiin, josta saadaan hierarkkinen kuvaus, jonka avulla työtä ja tuotetta voidaan hallita helpommin. Projektia on mahdollista tarkastella tehtävinä tai vaiheistettuna prosessina, jossa tarkastellaan tehtävien ja vaiheiden riippuvuutta, jonka avulla hallitaan projektin aikataulutusta (Artto et al., 2006).

Työ voidaan yleisesti jakaa kahteen osaan, jotka ovat projektit ja toistuva toiminta. Molemmat toiminnot jakavat yhteisiä tekijöitä, kuten molemmilla toiminnoilla on rajalliset resurssit sekä toimintojen keskiössä on suunnittelu, suoritus ja valvonta. Suurimpana eroavaisuutena käsitteiden välillä on toistuvan toiminnan ollessa jatkuvaa ja toistettavaa, mutta projektit ovat väliaikaisia ja uniikkeja työtehtäviä. Päämäärät

toimintojen välillä poikkeavat toisistaan. Projektien tarkoitus on saavuttaa asetetut päämäärät ja lopettaa toiminta sen jälkeen. Puolestaan toistuva toiminta jatkaa toimintaansa jatkuvasti. Toistuvaan toimintaan tulevat uudet tavoitteet adoptoidaan toimintaan ja toiminta jatkuu eteenpäin (PMI, 2004).

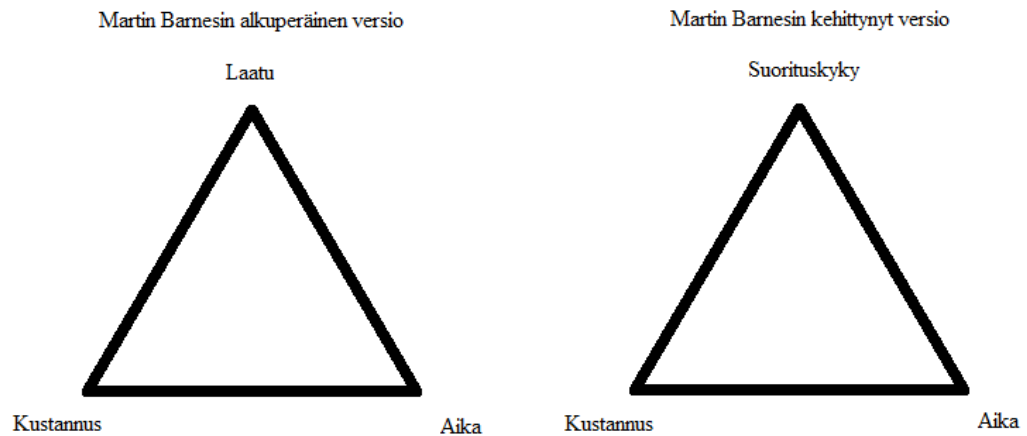
## **2.2 Projektin käsitteet**

### **2.2.1 Projektin päämäärä ja tavoitteet**

Projektin päämäärällä pyritään tulevaisuuden tilaan, jossa projekti on valmis. Päämäärä kuvaa projektista, minkä vuoksi projekti ylittää suoritetaan ja projektin tuloksena toteutettavan tuloksen muutoksen. Projektin päämäärä on myös lähtökohta projektin tavoitteiden asettamiselle. Määritellessä projektin päämäärää otetaan huomioon projektille ennalta asetetut liiketoiminnalliset odotukset ja tavoitteet. Liiketoiminnallinen ajattelutapa helpottaa projektin tavoitteiden asettamista. (Artto et al., 2006).

Perinteinen rautakolmio koostuu kolmesta projektin kriteeristä, jotka ovat kustannukset, aika ja laatu. Aika ja kustannukset ovat helposti mitattavissa olevia mittareita, joilla projekteja on arvioitu jo pitkään. Laadun ollessa ilmiö, joka on ihmisten mielipiteitä ja oletuksia, jotka usein muuttuvat projektin edetessä (Atkinson, 1999). Martin Barnes esitteli rautakolmion ensimmäisen version 1980 luvun keskivaiheilla. Tarkoituksenaan kolmiossa oli havainnoida kolmen tärkeimmän tavoitteen liittyvän toisiinsa. Nopeasti Barnes vaihtoi laadun rautakolmiossa suorituskyykyyn, koska suorituskyyky tarkoittaa valmiina projektin tulee olla sellainen kuin se suunniteltiin olevan (Lock, 2013).





Kuva 1. Martin Barnesin rautakolmio mallit (Lock, 2013)

Projektin onnistumista mitataan yleisesti, kuinka hyvin projekti saavuttaa kolmen tärkeintä tavoitetta, jotka ovat kustannus, aika ja suorituskyky. Monet tekijät projektin taustalla on oltava kunnossa, jotta projekti saavuttaa sille asetetut tavoitteet. Ennen projektin aloitusta kuvaus projektista tulee olla selvä, jonka lisäksi projektin toteuttamisen strategian on oltava sopiva. Ylemmän johdon tuki on tärkeää projektille, sekä riittävä saatavuus tarvittavia resursseja kuten rahoitusta ja motivoituneita työntekijöitä. Projekteja toteutetaan usein eri organisaatioiden toimesta, jolloin organisaatioiden välinen hyvä kommunikointi, sekä terveys ja työturvallisuuden noudattaminen korostuu entisestään. Onnistuneeseen projektiinhallintaan kuuluu myös konfliktien nopea ja oikeudenmukainen hallinta. Organisaatiolla on suuri vaikutus projektin edistymisessä. Onnistuneessa projektia toteuttavassa organisaatiossa on vahva laadullinen kulttuuri sekä sopiva organisaation rakenne (Lock, 2013). Ajallaan valmistuneissa projekteissa on yhtäläisiä tekijöitä, joita ovat yrityksen laaja koulutus riskienhallintaan, organisaation vastuun dokumentointi, riskien dokumentointi ja ajantasainen projektin riskinhallinta suunnitelma. Alle kolmen vuoden projektit pysyvät tutkimusten mukaan paremmin aikatauluissa, kuin sitä pitemmät projektit. Onnistuneessa projektin kustannusarvioissa muutosten tekeminen projektin laajuuteen tapahtuu ainoastaan kehittyneellä projektin laajuuden muutos hallinta prosessilla (Cooke-Davies, 2002).

Projektin tavoite kriteereistä löytyy laaja määrä kirjallisuutta, suurin projektien epäonnistumisen määrän syy viimeisellä vuosi kymmenellä ovat olleet tavoitteet projekteissa. (Atkinson, 1999) Ennen kuin projektin varsinaiset työt aloitetaan, on

tekijöitä, jotka voivat tuomita projektin epäonnistumaan. Sidosryhmiin kommunikointi on tärkeää onnistuneessa projektissa, joten laiminlyönti aiheuttaa ongelmia projekteissa. Projektin laajuuden epäselkeä määrittäminen tai ymmärrys aiheuttaa lähes varman epäonnistumisen, lisäksi liian optimaaliset kustannus- ja aikataulu arviot tuomitsevat projektin epäonnistumaan. (Lock, 2013). Etenkin projekti sponsorin luomat paineet aikatauluun, kustannuksiin tai laajuuteen aiheuttavat usein projektin epäonnistumisen. Tällaisissa tapauksissa projektin sponsori hallitsee projektin rajoitteita (Lewis, 2007).

### 2.2.2 Projektin elinkaari

Projektin elinkaari kuvaa kaikki ne vaiheet, jotka ovat yhdistettävissä aloitukseen aina projektin lopetukseen saakka. Elinkaari alkaa mahdollisuuden havaitsemisesta, josta seuraa kannattavuuden tutkimus (PMI, 2004). Projektin aloitus vaihe koostuu projektin toteuttamista edeltävistä tapahtumista, joissa projekti ideoidaan, mahdollisuudet kartoitetaan ja projektia valmistellaan. Projektia edeltävät työvaiheet suoritettuaan siirtyy projekti toiseen vaiheeseen, jossa projekti toteutetaan, jota kutsutaan kuvassa 3. keskivaiheeksi. Viimeisessä vaiheessa projektin tuloksia tutkitaan ja tuetaan juuri valmistunutta projektia (Artto et al., 2006).

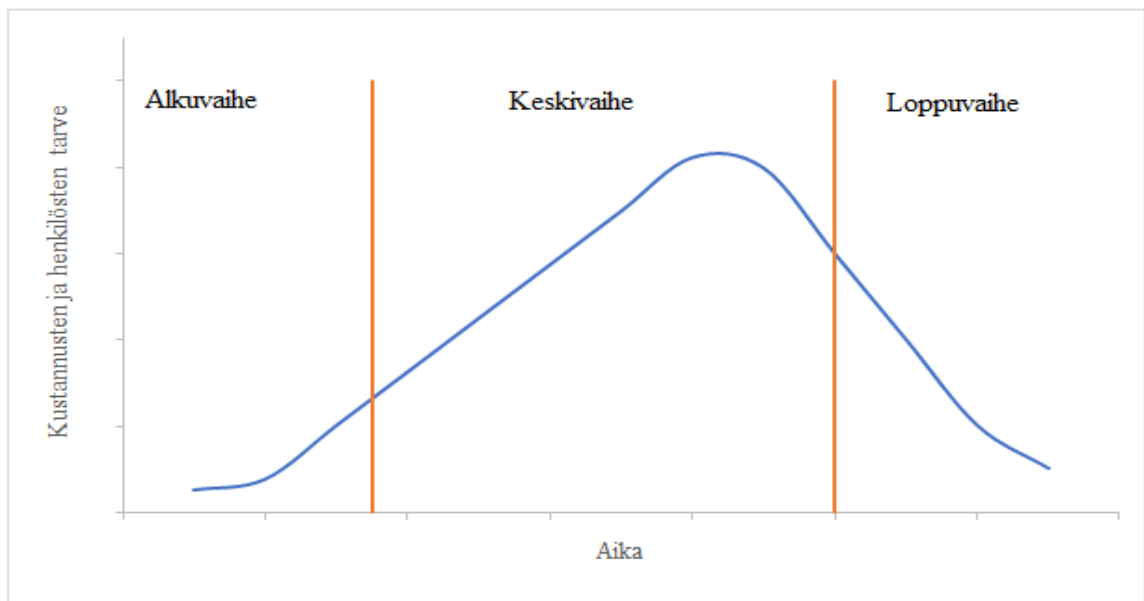
Eri teollisuus- ja liiketoiminta-alueilla on toisistaan poikkeavia malleja kuvata projektin elinkaarta, mutta kaikille malleille on ominaista projektien koostuvat aloituksesta, lopetuksesta ja erilaisista vaiheista (APM, 2006). Monilla erilaisilla malleilla on usein yhtäläisyyksiä eri vaiheissa, mutta osa malleista koostuu neljästä eri jaksosta, kun puolestaan osa esittävistä malleista jopa viidestä jaksosta. Syynä tähän on alojen välinen eroavaisuus. Ohjelmisto tuotteiden suunnittelu voi koostua yhdestä vaiheesta, kun puolestaan talon suunnittelu koostuu yleisestä- ja tarkasta suunnittelusta (PMI, 2004). Yleisesti esitetty projektin elinkaaren malli, jossa projektin elinkaari jaetaan neljään jaksoon, jotka ovat konseptointi, suunnittelu, toteutus ja päättäminen. Elinkaaren neljä jaksoa voidaan jakaa kahdeksaan vaiheeseen, kuten kuvassa 1. (Chapman & Ward, 1997). APM puolestaan esittää projektin elinkaaren koostuvan neljästä vaiheesta, jotka ovat projektin konseptointi, projektin kuvaus, implementointi ja projektin luovutus eteenpäin ja lopettaminen (APM, 2006).

Konseptointi on projektin elinkaaren ensimmäinen vaihe, jonka aikana tarve, mahdollisuus ja ongelma on selvitetty. Hankkeen toteutettavuutta arvioidaan ja projektiin vaadittavia resursseja selvitetään konseptoinnin aikana. Projektiin kohdistuvat suurimmat riskit selvitetään konseptoinnin aikana, sekä arvioidaan miten riskit vaikuttavat projektiin ja organisaatioon (APM, 2006). Konseptointi vaihe sisältää paljon projektiin liittyvää suunnittelua ja tunnistusta. Vaihe on ongelmallinen ajatellessa projektin tavoitteita, koska projektin aikaisissa vaiheissa sidosryhmillä on omat näkemyksensä projektin tavoitteista (Chapman & Ward, 1997).

Jakso	Vaihe	Toimenpide
Hahmotelma	Hahmottelu	Triggeri-tapahtuma Konseptin esittely Tarkoituksen selvittäminen Konseptin laatiminen Konseptin arviointi
	Design	Perussuunnittelu Suorituskriteerin kehittäminen Suunnittelun kehittäminen Suunnittelun arviointi
Suunnittelu	Suunnitelma	Perussuunnitelma Tavoitteiden ja virstanpylvään kehittäminen Suunnitelman kehittäminen Suunnitelman arviointi
	Allokoida	Yksityiskohdat perussuunnittelulle ja suunnitelmalle Allokointi kriteerien kehittäminen Allokoinnin kehittäminen Allokoinnin arviointi
Suoritus	Toteutus	Koordinointi ja ohjaus Edistyksen seuraaminen Tavoitteiden ja virstanpylväiden modifikaatiot Allokoinnin modifikaatiot Ohjauksen arviointi
	Toimittaa	Perus suoritteen tarkistus Suoritteen modifiointi Suorituskriteerien modifiointi Toimituksen arviointi
Loppu	Arvioida	Perusarviointi Arvioinnin kehittäminen Arvioinnin arviointi
	Tuki	Ylläpidon ja vastuun havainnot ja näkemykset Tukikriteerien kehittäminen Tuen havaintojen kehittäminen Tuen arviointi

Kuva 2. Projektin elinkaaren kahdeksan vaihetta (Chapman & Ward 1997)

Kustannusten ja henkilöstön tarve on pientä projektin ensimmäisissä vaiheissa, kuten kuvasta 2. havaitaan. Projektin edetessä elinkaarensa keskivaiheille projektin kustannusten ja henkilöstön tarve kasvaa nopeasti, kunnes projekti saavuttaa viimeisimmät vaiheet, jolloin tarve romahtaa (PMI, 2004). Epävarmuuden määrä on suurimmillaan projektin ensimmäisten vaiheiden aikana, ennen kuin suurimmat resurssit ovat sitoutuneet projektiin. Riskit projektin epäonnistumiselle laskevat projektin edetessä (Chapman & Ward, 1997).



Kuva 3. Kustannusten ja henkilöstön tarve projektin elinkaaren aikana (PMI, 2011)

Projektit toteutetaan ympäristössä, joka on laajempi kuin projekti itsessään, jonka takia projektitiimin on ymmärrettävä laaja konteksti, jotta elinkaaren vaiheiden, prosessien, työkalujen ja tekniikoiden valinnat sopivat projektiin (PMI, 2004). Ympäristön ymmärtäminen on tärkeää projekteille, koska yksittäisellä projektilla voi olla suuri merkitys yrityksen tulevaisuudelle. Esimerkiksi toimitusprojekteissa on tärkeää ymmärtää pitää huolta asiakassuhteista, koska samalle asiakkaalle voidaan mahdollisesti toimittaa muitakin projekteja tulevaisuudessa. Asiakkaalle tarjottavat ylläpito- ja huoltopalvelut voivat tuoda projektitoimittajalle tärkeän osan liiketoiminnasta projektin toteuttamisen lisäksi (Artto et al., 2006).

### 2.2.3 Projektipäällikkö

Onnistuneen projektin johtaminen ketterässä ympäristössä ei ole helppo tehtävä, sillä siihen tarvitaan harvinainen yhdistelmä taitoja ja luonteenpiirteitä. Projektipäällikön on organisoitava ja puskea projektia eteenpäin. Samaan aikaan projektipäällikön on sallittava väistämättömät muutokset, mutta samaan aikaan pitää projekti yhdenmukaisena yrityksen muihin liiketoiminnallisiin tavoitteisiin peilaten (Chin, 2004).

Projektipäällikkö on henkilö, joka on eniten vastuussa projektin onnistumisesta tai epäonnistumisesta. Keskeistä projektipäällikölle on ymmärrys mitä keskeisimmät tavoitteet edellyttävät ja kuinka kolme tärkeintä tavoitetta liittyvät toisiinsa. Kolme tärkeintä tavoitetta ovat rautakolmiossa jo aiemmin esiintyneet tekijät, jotka ovat kustannukset, suorituskkyky ja aika. Yksi onnistuneen projektin osatekijöistä on tuki mitä projektipäällikön tulee saada yrityksen tai organisaation ylemmältä johdolta (Lock, 2013). Projektipäällikköön kohdistuu valtavat odotukset projektissa, jossa projektipäällikkö on keskeisimmässä roolissa menestyksen kannalta. Odotuksia projektipäällikköä kohtaan tulee useista eri näkökulmista ja sidosryhmistä. Esimerkiksi projektin asiakas voi olla yksilö tai ryhmä, joka hyötyy projektin lopputuloksena toteutuvasta tuotteesta. Asiakkaalla on odotuksena projektia kohtaan saada tuloksia nopeasti ja ennalta sovittujen sopimuksien mukaisesti. Yrityksen tai organisaation tärkeä kokonaisuus on pitää kiinni kustannustehokkuudesta ja innovaatioista, josta projektipäällikkö on vastuussa projekteissa. Tavoitteiden lisäksi projektipäällikkö on vastuussa projektin toteutuksen johtamisesta (Artto et al., 2006).

Ideaalista persoona tai luonteenpiirteitä ei ole olemassa projektipäällikölle, sillä johtamistyylejä on erilaisia. Menestykseen projektipäällikkö voi johtaa tiimiä lempeällä otteella tai luoda tietynlaista pelkoa tiimissään. Projektipäällikön on kuitenkin osattava motivoida ihmisiä, millä tahansa tyylillä. Yleisesti projektin työntekijät haluavat projekti johtajan, jolla on osoittaa kompetenssia. Henkilö osaa tehdä selkeitä päätöksiä, sekä osaa delegoinnin lisäksi antaa tarkat ja saavutettavissa olevat ohjeet. Kunnioitettavia ominaisuuksia projektipäälliköissä on taito kuunnella ja hyväksyä ehdotuksia. Hyvät projektipäälliköt ovat myös itsevarmoja, innostuneita ja omaavat kattavat johtajuus taidot (Lock, 2013). Tärkeää projektipäällikölle joka tapauksessa on ihmissuhdetaidot. Tehokas kommunikaatio on perusta tiedonvaihtoon projekteissa, minkä lisäksi tärkeää on omaksua

taito vaikuttaa organisaatioon, jotta työt saadaan tehtyä. Hyvät ihmissuhdetaidot sisältävät johtamis- ja motivoinnin taidot. Projektipäällikön on luotava visio, strategia ja osattava motivoida ihmisiä toteuttamaan strategiaa ja saavuttamaan visiot. Motivoinnissa ihmisille on annettava energiaa saavuttaakseen heidän suurin mahdollinen suorituskyyky, sekä auttaa ihmisiä pääsemään yli muutoksen tuottamisesta esteistä. Projektipäällikkö on myös osattava neuvotella, hallita konflikteja ja ratkaista ongelmia. Neuvotellessa projektipäällikön on saatava eri osapuolet pääsemään yhteisymmärrykseen. Ongelmanratkaisukyyky on kombinaatio eri mahdollisuuksien identifioinnista, analysoinnista ja päätöksien muodostamisesta (PMI, 2004).

## 2.3 Projektinhallinta

Ihmisen toteuttamat projektit eivät ole uusi asia nykypäivänä, esimerkiksi useat esisiemme kokoamat monumentit, jotka ovat selviytyneet nykypäivään saakka olivat suuria projekteja aikanaan. Nykyajan projektit eivät ole aina suurempia, kuin mitä esimerkissä toteutettiin. Kuitenkin nykyaikana on monia tekijöitä jotka ovat lisänneet uuden projektinhallinnan ideoita ja teknologian. Ideoiden ja tekniikoiden kehittymiseen ovat vaikuttaneet kova kilpailu ja taloudellinen paine nykyajan teollisessa maailmassa (Lock, 2013).

Projektinhallinta on tiedon, taitojen, työkalujen ja tekniikoiden soveltamista projektin toimintaan projektiin kohdistuneiden vaatimusten saavuttamiseksi. Projektinhallintaa toteutetaan läpi prosessin käyttäen projektinhallinnan oppeja, taitoja, työkaluja ja tekniikoita syöttämällä prosessiin, jotka tuottavat tuloksia (PMI, 2004). Projektinhallinta voidaan kuvata prosessiksi, jossa projekti kuvataan, suunnitellaan, valvotaan, ohjataan ja toteutetaan siten että sovitut edut toteutuvat. Hankkeet tuovat eteen aina muutoksia ja projektinhallinta on tunnistettu kaikkein tehokkaimmaksi tavaksi hallita vaihteluita sekä muutoksia (APM, 2006). Keskeisin haaste projekteissa on päämäärän, odotusten ja vaatimusten saavuttaminen. Projektin onnistumiseen vaikuttavat useat eri tekijät kuten tekniset, sosiaaliset ja taloudelliset tekijät, kuitenkin onnistuneella projektilla on yhtäläiset systemaattiset johtamistavat ja menetelmät. Projektinhallinnalla on useita tavoitteita, jotta projektista saadaan onnistunut. Projektista on tärkeää ymmärtää sen tarve, ongelma tai mahdollisuus (Artto et al., 2006).

Yksityiskohtainen projektin laajuuden laatiminen on kriittistä projektin onnistumisen kannalta. Laajuuden avulla laaditaan tärkeimmät suoritteet, oletukset ja rajoitteet dokumentoidaan projektin alussa alustavaan projektin laajuuden lausuntoon. Projektin suunnittelu vaiheessa projektin laajuus on määritelty ja kuvattu todella laajasti, koska projektista tiedetään jo paljon (PMI, 2004). Määritelmä laajuudesta kuvaa mitä projekti sisältää ja mitä projektiin ei sisällytetä (APM, 2006). Projektin laajuus kuvastaa projektista valmistuvaa tuotetta. Laajuus sisältää tuotteen vaatimusmäärittelyn, ominaisuudet, toiminnallisuudet ja suorituskyvyn. Asiakas ja projektin toimittaja tavoittelee hyötyä projektissa, johon laajuus on suoraan yhteydessä (Artto et al., 2006).

Läpi projektin elinkaaren laajuuden hallinta on osallisena, jolla pyritään varmistamaan tuotteelle asetettujen vaatimusten täyttyminen. Laajuuden hallinta myös valvoo projektin tehokasta toteutumista. Laajuus määritellään kuvatuilla vaatimuksilla, joita luodaan teknillisten ja toiminnallisten suunnitelmien sekä spesifikaatioiden pohjalta (Artto et al., 2006). Projektin sponsori kanssa hyväksytty laajuuden määrittely muodostaa lähtökohdat projektille. Laajuutta valvotaan, jotta projektin laajuuteen ei tapahtuisi valtavia muutoksia etenkin kasvun suhteen (APM, 2006).

Projektinhallinta on ainoastaan aikataulutusta, joka oletetaan olevan yleisin väärin ymmärrys projektinhallintaa kohtaan. Aikataulutus on keskeisimpiä työkaluja hallittaessa projekteja, muttei lähes yhtä tärkeä kuin yhteisymmärryksen kehittäminen mitä projektin tulee saavuttaa tai hyvä työn ositus, josta käy ilmi kaikki työtehtävät (Lewis, 2007). Työn ositus on kuvaus projektiin liittyvistä työtehtävistä hierarkkisessa järjestyksessä. Työn ositus kuvaa projektin kokonaislaajuuden ja samalla jakaa työn pienempiin osiin sisältäen yksityiskohtaisen kuvauksen projektin työstä. Suunniteltu työn ositus sisältää aina projektin ensimmäiset yksittäiset työpaketit, joiden avulla työ voidaan aikatauluttaa, kustannukset arvioida, monitoroida ja hallita (PMI, 2004). Lisäksi työn ositus luo perustan useille muille osa-alueille, kuten laajuuden varmistamiselle, tavoitteiden ja resurssien yhteensovittamiselle sekä tarvittaessa myös rahoituksen ja sopimuksien suunnittelulle (Artto et al., 2006).

Työn ositus aloitetaan projektista valmistuvasta lopputuotteesta, jonka toteuttaminen jaetaan pienempiin tehtäväkokonaisuuksiin. Tehtäväkokonaisuudet jaetaan pienimpiin osiin, jotka jaetaan yhä pienempiin erotettaviin työpaketeiksi ja tehtäviksi. Määriteltäessä

työnrakenteita on osarakenteiden oltava hallittavissa, jotta tehtävien omistajuudet ja vastuut saadaan jaettua projektissa. Osarakenteiden on tärkeää olla oleellisia kokonaisuuden kannalta, jolloin kokonaisuus hahmottuu osia yhdistämällä. Osarakenteiden tulisi lisäksi olla toisistaan riittävän riippumattomia, jotta rajapintoja tekijöiden välillä olisi mahdollisimman vähän. Työn kontrollointi on tärkeää ja näin ollen osarakenteiden tulisi olla mitattavia seurannan mahdollistamiseksi (Artto et al., 2006).

## 2.4 Projektin sidosryhmät

Projektin sidosryhmät ovat yksilöitä tai organisaatioita, jotka ovat aktiivisesti mukana projektissa tai projektista valmistuva tulos vaikuttaa yksilöön tai organisaatioon. Sidosryhmät voivat vaikuttaa projektin päämääriin ja lopputulemaan, joten on erityisen tärkeää projektinhallinta tiimin tunnistaa eri sidosryhmät ja määrittää sidosryhmien vaatimukset ja odotukset projektia kohtaan (PMI, 2004). Projektiin vaikuttavilla sidosryhmillä voi olla suora tai välillinen vaikutus projektiin tai lopputuotteeseen. Lisäksi sidosryhmiin kuuluvat ne tahot, jotka eivät pysty vaikuttamaan projektin lopputulokseen, mutta projekti vaikuttaa heihin (Artto et al., 2006). Sidosryhmillä on vaihtelevat vastuun ja auktoriteetin määrät projektiin osallistuttua ja määrät voivat muuttua projektin elinkaaren aikana. Projektiin vaikuttavat sidosryhmien välitellessä vastuita on sidosryhmillä negatiivinen vaikutus projektin päämääriin. Sidosryhmillä voi olla positiivinen tai negatiivinen vaikutus projektiin. Positiiviset sidosryhmät usein yksilöitä tai organisaatioita, jota hyötyvät projektin onnistuneesta lopputuloksesta, kun puolestaan negatiiviset sidosryhmät usein näkevät projektin lopputuloksen tuottavat harmia heidän sidosryhmälleen. (PMI, 2004).

Projektien keskeisiä sidosryhmiä ovat joka projektissa projektipäällikkö, tilaaja, toteuttava organisaatio, projektiryhmä, projektinhallinta tiimi, sponsori ja projektiin vaikuttavat tahot. Toteuttavaa organisaatioon kuuluvat henkilöt ovat projektissa eniten yhteydessä projektin työssä ja projektiryhmä projektitiimi on ryhmä, joka suorittaa työn projektissa. Sponsori on henkilö tai ryhmä, joka tuo projektiin rahalliset resurssit (PMI, 2004). Sidosryhmiä projektissa ollessa useita muodostuu erilaisten odotusten ja vaatimusten hallinta haasteelliseksi, jonka vuoksi projektin varhaisessa vaiheessa on luotava näkemys yhteisistä päämääristä. Usein etusijalle projekteissa nostetaan asiakkaiden ja rahoittajien tarpeet ja odotukset. Tärkeää on kuitenkin havainnoida, ettei



tärkeimpien sidosryhmien vaatimukset ole ristiriidassa projektia rajoittavien tekijöiden kanssa. Rajoittavia tekijöitä projektissa voi esimerkiksi olla viranomaisten vaatimukset (Artto et al., 2006).

Sidosryhmänhallinta on systemaattista kommunikaation tunnistamista, analysointia ja suunnittelua, lisäksi sidosryhmäjohtamisessa keskeistä on neuvottelu ja vaikuttaminen sidosryhmiin. Sidosryhmienhallinta on iteratiivinen prosessi, joka projekteissa aloitetaan projektin konseptointi vaiheessa. Keskeistä on havainnoida sidosryhmiä hallitessa projektissa mukana olevat tekijät, projektin vaikuttavuus ja projektiin vaikuttavat tahot (APM, 2006). Yleistä on sidosryhmien tunnistamiseen järjestää ”brainstroming” -tilaisuuksia projektitiimille, jotta kaikki mahdolliset sidosryhmät saadaan listattua ylös. Sidosryhmiä voidaan tunnistaa myös haastatteleamalla projektitiimin ja potentiaalisten sidosryhmäorganisaatioiden jäseniä. Sidosryhmiä tunnistaessa on keskeistä havainnoida ovatko sidosryhmän päätöksentekijät yksilöitä, sillä heidän intressit voivat poiketa sidosryhmäorganisaatiosta (Aaltonen & Kujala, 2009).

Sidosryhmät voidaan jakaa sisäisiin- ja ulkoisiin sidosryhmiin. Sisäisiin sidosryhmiin lukeutuvat ovat aktiivisesti mukana projektin toteutuksessa. Virallisesti sisäisiä sidosryhmiä kutsutaan projektikoalition jäseniksi. Sisäisiä sidosryhmiä ovat esimerkiksi projektin alihankkijat ja rahoittajat. Ulkoiset sidosryhmät puolestaan eivät ole projektikoalition jäseniä, kuitenkin ulkoiset sidosryhmät voivat vaikuttaa projektin kulkuun tai projekti voi vaikuttaa heidän intresseihin. Ulkoisia sidosryhmiä voi olla esimerkiksi vastustajaryhmät, jotka vastustavat projektin etenemistä. Projektin sidosryhmät voidaan jaotella myös tukijoihin ja vastustajiin. Kaikilla projekteilla on jonkinlainen panos ja vaade sidosryhmiin, jonka vuoksi projektin olemassaolo aiheuttaa sidosryhmän toiminnalle riskejä tai mahdollisuuksia (Aaltonen & Kujala, 2009).

### 3 PROJEKTIN RISKIENHALLINTA

Epävarmuus ja riskit ovat jokaisen ihmisen arkipäivissä läsnä ja osa riskeistä eivät kuulu meidän vaikutuspiirimme. Päätöksentekijät eivät usein voi vaikuttaa markkinoiden, kilpailijoiden ja luonnon tapahtumiin. Yleisesti riskejä hallitaan järkeä, kokemuksia ja intuition avulla, jonka vuoksi tärkeät osa-alueet jäävät huomioimatta. Riskien ja epävarmuuden hallinnan perustana pidetään matematiikkaa, numeroita ja todennäköisyyksiin perustuvia malleja, jonka mukaan epävarmuudet ja riskit ovat ennalta arvattavia, mitattavia, mallinnettavia ja arvioitavia. Pelkistetty ajattelu tapa luo riskien- ja johtamisenhallinnan näkökulmasta erittäin suppean näkökulman (Harisalo et al., 2005).

#### 3.1 Riskit ja epävarmuus

Arkisessa kielessä riski kuvaa vaaraa tai epätietoisuutta, joka liittyy mahdolliseen onnettomuuteen. Riskiä määritellessä on tarkasteltava ei toivotun skenaarion todennäköisyyttä ja sen haitallisuutta. Altistuminen riskeille voi olla vapaaehtoista tai pakonomaista ja täysin yllätyksellistä. Yllätykselliset riskit voivat muodostua esimerkiksi luonnonkatastrofien johdosta. Riskin voidaan määritellä olosuhteeksi, jossa tapahtuman toivottu tai odotettu lopputulos poikkeaa. Mahdollisen tappio ja menetyksen uhka liittyvät riskiin, näin ollen riskiin liittyvä tunnusomainen piirre on epävarmuus (Harisalo et al., 2005).

Riski on epävarma tapahtuma tai tila, jolla on joko positiivinen tai negatiivinen vaikutus projektin tavoitteisiin, kuten aikaan, kustannuksiin, laajuuteen tai laatuun. Riskillä voi olla yksi tai useampi syy ja riski voi vaikuttaa yhteen tai useampaan tekijään. (PMI, 2004). Perinteisesti riski on nähty pääsääntöisesti negatiivisena, mutta projektinhallinnassa riski kuvataan positiivisena tai negatiivisena tekijänä epävarmoissa tapahtumissa ja olosuhteissa, joilla on vaikutusta ainakin yhteen projektin tavoitteisiin (APM, 2006). Riski voi olla mikä tahansa tekijä, joka voi vaikuttaa projektin suorituskykyyn. Projektiriskit syntyvät epävarmuuden ollessa läsnä projektityössä ja tekijällä on selkeä vaikutus projektin suorituskykyyn. Asetetuilla projektin tavoitteilla ja suorituskyvyn kriteereillä on suora vaikutus projektiriskin suuruuteen. Asetettaessa esimerkiksi tiukat kustannus- tai aikataulu tavoitteet muodostuvat kustannuksiin ja aikatauluihin liittyvät

riskit suurimmiksi, minkä vuoksi projektiin kohdistuvien tavoitteiden saavuttaminen on epävarmaa, koska tavoitteet projektia kohtaan ovat kireät. Puolestaan aikataulu- ja suorituskyvyn tavoitteiden ollessa löysät riskit ovat aikataulua ja suorituskyyä kohtaan pienemmät (Chapman & Ward, 1997).

Projektien riskienhallinnan kirjallisuudessa ei ole yhteistä kuvausta mitä epävarmuus on. Projektiin liittyvät riskit ovat peräisin epävarmuudesta, joka esiintyy eri tavoin kaikissa projekteissa (Perminova, Gustafsson, & Wikström, 2008). Epävarmuus voidaan kuvata tuntemattomana todennäköisyytenä tapahtuman esiintymiselle. Projekti epävarmuus on todennäköisyys, ettei objektiivisen toiminnot tule saavuttamaan suunniteltuja tavoitearvoja. (Jaafari, 2001). Kreps (1990) erotteli käsitteet epävarmuus ja riskit sen mukaisesti, ovatko päätöksen tekoon vaikuttavat todennäköisyydet tiedossa. Todennäköisyyksien ollessa tiedossa Kreps kuvasi tilanteita riskeinä ja puolestaan epävarmuutta tilanteissa, jolloin todennäköisyys on tuntematon. (Harisalo et al., 2005). Epävarmuuden lähteet ovat laaja-alaisia ja niillä on perustavanlaatuinen vaikutus projekteihin ja hallintaan. Lähteitä ei luokitella potentiaalisiksi tapahtumiksi ja sisältävät puutteellisesti tietoa, epäselvyyttä, projektin osapuolien ominaispiirteet, kompromisseja luottamus- ja hallinta mekanismien välillä ja muuttuvat asialistat eri vaiheissa projektin elinkaarta (Atkinson, Crawford, & Ward, 2006).

Epävarmuus voidaan luokitella neljään eri lähteeseen, jotka ovat ennakoitavaa epävarmuutta, jäännösriski, monimutkaisuus ja ennakoimaton epävarmuus. Tapahtumien ennakointi on mahdollista tiedettäessä mahdollisten tapahtumien lopputulema ja syyt, vaikei varmuudella pystytä ennustamaan mikä mahdollisista tapauksista toteutuu. Jäännösriski on mitä on jäljellä ennakoitavissa olevien epävarmuuksien suunnittelun jälkeen. Useimmissa projekteissa on mahdotonta käytä läpi kaikki mahdolliset epävarmuudet, koska ennakoitavissa olevia epävarmuuksia on yksinkertaisesti liian paljon ja näin ollen jokaisen tapauksen suunnittelusta tulee mahdotonta. Monimutkaisuus kuvaa useita eri osioita, jotka ovat yhteydessä toisiinsa ei yksinkertaisella tavalla otettaessa huomioon osien ominaisuudet ja niiden vuorovaikutus lait. Monimutkaisuus koostuu siis kahdesta eri elementistä systeemin koosta, joka sisältää osia ja osien vuorovaikutuksesta. Suuri systeemi ei ole monimutkainen, mikäli eri osat eivät ole vuorovaikutuksessa toisiinsa. Projekti monimutkaisuus on tyypillinen haaste suurissa projekteissa, koska yksinkertaisesti liian monia kombinaatioita toimintoja ja muuttujia

esiintyy. Projekteihin kohdistuvan uhan tai muuttujan tunnistaminen ei ole mahdollista projektitiimiltä, jolloin suunnittelu on mahdotonta. Projekteissa voi olla tekijöitä, joilla on vaikutusta projektiin, mutta niiden ennustaminen ja suunnittelu ei ole mahdollista. Projektihallinnassa tunnistamatonta epävarmuutta kutsutaan ennakoimaton epävarmuus (Loch, Meyer, & Pich, 2006).

### **3.2 Riskien ja epävarmuuden hallinta**

Projektien riskienhallinta on jäsenneiltyä toimintaa, joka vaatii yksittäisten riskien ja kokonaisen projektiriskin ymmärrystä ja hallintaa ennakoitavasti, lisäksi keskeistä on ymmärtää projektin optimointi riskien minimoimiseksi ja mahdollisuuksien lisäämiseksi. Kaikki toteutettavat projektit ovat luonnostaan riskialttiita, koska jokainen projekti on uniikki, monimutkainen, perustuen oletuksiin ja ihmisten toteuttama. Projektien riskienhallinta on sisällytettävä projektihallintaan ja pitäisi olla käytössä läpi projektin elinkaaren (APM, 2006). Projektin riskienhallinnalla on tarkoituksena tunnistaa tapahtumat ja luoda vaihtoehtoiset suunnitelmat, mikäli epätoivottu tapahtuma esiintyy, jotta projektin mahdollisuudet saadaan hyödynnettyä ja uhkien vaikutus projektiin väistettyä tai minimoitua. Kyseistä toimintaa kutsutaan valmiussuunnitelmaksi. Perinnäinen syy riskienhallinnalle on parantaa projektin suorituskykyä systemaattisella identifioinnilla, projektiin sisältyvien riskien arvioinnilla ja johtamisella. Keskeistä on vähentää uhkia, haittavaikutuksia ja suorituskyvyn parantamisen tavoite viittaa laajan perspektiiviin, joka pyrkii hyödyntämään mahdollisuuksia ja suotuisia mahdollisuuksia (Chapman & Ward, 1997). Tavoitteet projektin riskienhallinnalle on lisätä positiivisten tapahtumien todennäköisyyttä ja vaikutusta. Riskienhallinta pyrkii samalla pienentämään haitallisten tapahtumien todennäköisyyttä ja vaikutusta. Riskienhallinta on yksi osa kahdeksasta muusta keskeisestä projektihallinnan osa-alueesta. Projektihallinnan keskeiset osa-alueet riskienhallinnan ovat kustannusten-, ajan-, laadun-, kommunikaation-, integraatio, henkilöstö-, ja hankinnanhallintaa (PMI, 2004).

Keskeistä projekteissa on nähdä projektin riskienhallinta tavanomaisen projektisuunnittelun tärkeänä laajennuksena. Suunnittelun osana riskienhallinnalla on mahdollista vaikuttaa projektin suunnitteluun ja perussuunnitelmiin rutiininomaisesti. Suuria-, monimutkaisia tai täysin uudenlaisia projekteja suorittaessa projektin riskienhallinta strategia on kehitettävä. Ensin on tunnistettava niin monta potentiaalista

riskiä kuin mahdollista, jonka jälkeen päätetään toiminnot potentiaalisille riskeille (Lock, 2013). Projektin perussuunnitelma on haluttu skenaario, miten projektin tulisi mennä. Riskienhallintaan yleensä liittyy valmiussuunnitelman arviointia ja kehitystä projektin perussuunnitelman tukemiseksi, mutta tehokas riskienhallinta lisäksi on osana projektin perussuunnitelman kehityksessä. Todella tehokkaassa riskienhallinnassa otetaan riskienhallinta osaksi projektin suunnitelmaa, jolloin riskienhallinta voi vaikuttaa motiiveihin ja projektin osapuoliin. Suunnittelu ja riskienhallinta on enemmän ennakoivaa kuin reagoivaa suunnittelua. Kaikki tekijät eivät ole ennustettavissa, joten reagoivaa suunnittelua voidaan joissain projekteissa tarvita. Epävarmuus tuo projektiin uhkia ja mahdollisuuksia, johon ennakoiva suunnittelu ja riskienhallinta pyrkii muokkaamaan uhkien tai mahdollisuuksien tulevaa laatua tai esiintyvyyttä ja mahdollista vaikutusta projektin suorituskykyyn (Chapman & Ward, 1997).

Projekti riskissä on epävarmuus läsnä kaikissa projekteissa. Tiedostetut riskit ovat riskejä, jotka on tunnistettu ja analysoitu kun puolestaan tunnistamattomia riskejä ei voi hallita ennakoivasti. Projekti riskillä voi olla yksi tai useita syitä ja esiintyessään vaikutuksia yhteen tai useampaan päämäärään. Organisaation näkökulmasta riskit ovat uhkia projektin onnistumiselle tai mahdollisuuksia parantaa projektin onnistumista. Riskit, jotka ovat uhkia projektille voivat olla hyväksyttäviä, mikäli riskistä saatava hyöty on tasapainossa otetun riskin kanssa. Organisaation tulee sitoutua riskienhallintaan ennakoivasti ja käyttää johdonmukaisesti läpi projektin, mikäli riskienhallinnan halutaan olevan onnistunutta (PMI, 2004). Kysymys projekteissa ei ole ainoastaan kuinka paljon projekti maksaa ja kauan valmistaminen ottaa aikaa. Keskeistä kaikissa projekteissa on havainnoida epävarmuus tärkeys. Paras projektien riskienhallinta menetelmä ottaa huomioon hallinnan epävarmuudesta tehokkaalla tavalla. Parhaan tavan käyttöönotto vaatii ymmärrystä missä epävarmuus on merkittävää, miksi se on merkittävää, mitä voidaan tehdä, mitä pitäisi tehdä ja kuka ottaa johtamisen ja taloudellisen vastuun (Chapman, C. & Ward, 2004).

Riskienhallinnasta saatavat hyödyt voidaan jakaa kahteen kategoriaan, jotka ovat kovat hyödyt ja pehmeät hyödyt. Kovat hyödyt ovat hyötyjä, joita on mahdollista mitata. Riskienhallinta mahdollistaa paremman tietoihin perustuvat ja uskottavat suunnitelmat, aikataulut ja budjetit, sekä projektit pitävät paremmin kiinni aikatauluista ja budjeteista. Sopivimmat sopimus tyyppin löytäminen lukeutuu koviin hyötyihin, jolloin riskien

analyysi vähentää konflikteja urakoitsijan ja asiakkaan välillä. Projekti sallii mielekkäämmän arvioinnin ja perustelut varainsiirrolle. Projektin kokonaisbudjettia ja erityisesti vararahastoa voidaan allokoida projektin alueille missä eniten esiintyy riskejä, vaikka yleisesti vararahastoa on parempi säilyttää keskitetysti. Riskienhallinta myös estää taloudellisesti epäselvät projektit. Riskien analyysi voi jopa paljastaa, ettei projekti tule saavuttamaan tavoitteitaan, projekti ei ole mahdollista tai se on mahdollinen uhka. Tilanteissa organisaatio voi perääntyä aikaisessa vaiheessa ennen kuin projektiin on sijoitettu paljon voimavaroja. Samat ongelmat usein esiintyvät eri projekteissa samassa organisaatiossa, vaikka sisäinen kommunikointi olisi laadukasta. Riskienhallinta helpottaa poistamaan samojen ongelmien esiintymistä tilastotietoja keräämällä auttaakseen tulevaisuudessa suoritettavia projekteja. Riskien analysointi mahdollistaa tavoitteiden vaihtoehtojen vertailun. Riskienhallinnalla voidaan tunnistaa ja allokoida riskien vastuut, jolloin säästytään konflikti tilanteissa aikaa vievältä prosessilta (Bartlett, 2004).

Riskienhallinnasta saatavat pehmeät hyödyt ovat puolestaan hyötyjä, joita on vaikeaa määrällisesti mitata. Parantunut kommunikaatio on kuvailtu yhdeksi tärkeimmäksi saatavaksi hyödyksi riskienhallinta prosessista. Riskienhallinnasta saatavia pehmeitä hyötyjä ovat yleisen käsityksen ja tiimi hengen parantuminen, koska riskienhallinta tuo koko projekti tiimin yhteen yhteisillä tavoitteilla ja samalla tiimin jäsenet laajentavat näkemystään projektista. Riskin luonteen ymmärtäminen projektissa luo perustan projektipäällikön tehokkuuden arvioimiselle, jolloin on mahdollista erottaa hyvä hallinta hyvästä onnesta tai huono hallinta huonosta onnesta. Riskienhallinta kehittää henkilöstön kykyä riskien arvioinnissa. Projektihallinta keskittyy ratkaisemaan riskienhallinnan avulla projektin keskeisimpiä ja tärkeimpiä ongelmia. Harkitut riskit ovat aina olleet perusta menestykselle ja riskienhallinta tekniikoiden avulla organisaatiot voivat ottaa suurempia riskejä pienemmällä epäonnistumisen mahdollisuudella. Riskienhallinta demonstroi asiakaslähtöistä ajattelua, jonka ansiosta riskienhallinta luo perustan paremmalle suhteen asiakkaan ja rakennuttajan välillä. Prosessi sisältää asiakkaan tarpeiden ja vaatimuksien analysointia huolellisesti ja systemaattisesti, sekä muistuttaa rakennuttaja pitämään asiakkaan vaatimukset mielessä läpi projektin. Projektipäällikköä valittaessa riskienhallinta voi olla avuksi rekrytoinnissa. Riskienhallinta antaa tuoreen näkökulman henkilöstöisistä ongelmista projektissa (Bartlett, 2004).

### 3.3 Riskienhallinnan prosessit ja työkalut

Riskienhallinnan perus ajatus on yrityksen toiminnan jatkuminen kaikissa olosuhteissa riskien toteutumisesta huolimatta. Yrityksien on luotava tulevaisuutta ajatellen mahdollisimman kustannustehokas ja kattava varasuunnitelma. Perinteisesti riskienhallinta on kuvattu prosessina, jota apuna käyttäen yritys voi minimoida vaaroista aiheutuvia kustannuksia ja torjua uhkaavia vaara tekijöitä. Suunnitelmallisuus on keskeinen tekijä riskienhallinnassa, joka tarkoittaa hallinnan etenevät vaiheittaisena prosessina (Harisalo et al., 2005).

Riskienhallinta prosessi kuvaillaan olevan muodollinen prosessi tapahtumille, työkaluille ja tavoille projektin toteuttamisessa. Jokaiselle projektille tulee muodostaa omanlainen kokonaisuus projektinriskienhallinta prosessi (Chapman & Ward, 2004). Riskienhallinta prosessi sisältää riskienhallinnan suunnittelun, riskien tunnistamisen, kvalitatiivisen- ja kvantitatiivisen analyysin, riskien reagointi suunnitelman ja riskien seurannan (PMI, 2004). Riskienhallinta prosessi rakennetta on onnistuneesti sovelluttu potentiaalisten riski tekijöiden tunnistamiseen ja arvioimaan esiintymisen todennäköisyyttä. Toimitusketjuissa riskienhallinta prosessi on työkalu, joka antaa johdolle hyödyllisiä ja strategista informaatiota koskien toimitusketjun riskiprofiileja tiettyjen tilanteiden kanssa (Tummala & Schoenherr, 2011).

Riskienhallinta prosesseja erityisesti käytetty suurten projektien toteutuksessa etenkin uutta ja kokeilematon teknologiaa. Läpi projektin elinkaaren projektin riskienhallinnan on oltava läsnä kaikissa vaiheissa. Riskienhallinta prosessit tarjoavat useita tärkeitä hyötyjä. Prosessit ovat todella jäsenneltyä, mutta se ei tarkoita sen olevan jäykkää lähestymistä, joten prosessi stimuloi ajattelua, luovuutta ja mielikuvista. Pienissä tai joustavuutta tarvittavissa projekteissa projektin riskienhallinta prosessi ei tarvitse raskasta ja byrokraattista. Muodollinen riskienhallinta prosessi tarjoaa alustan, johon rakentaa projektin vaatimuksia vastaavaan riskienhallinnan. Hyvin suunniteltu riskienhallinta prosessi ei kuitenkaan takaa riskittömyyttä, mutta riskienhallinta prosessilla saadaan kuitenkin selkeä etu riskejä ajatellen. (Chapman & Ward, 1997). Muodollisen riskienhallinnan prosessin pois jättäminen projektista vaatii selkeän ymmärryksen mitä riskienhallinta prosessi toisi projektiin (Chapman & Ward, 2004).

### 3.3.1 Riskienhallinnan suunnittelu

Riski on loppujen lopuksi epävarmuutta. Pystyessasi tunnistamaan paremmin riskejä ja niiden vaikutusta etukäteen paremmat mahdollisuudet ovat käsitellä riskejä sen tapahtuessa. Riskit tulevat monesta eri syystä, jotka ovat sisäisiä tai ulkoisia projektille. (Heldman, 2011). Riskienhallinnan suunnittelu on prosessi, kuinka lähestyä ja suorittaa riskien hallintaa aktiivisesti projektille. Huolellinen ja täsmällinen suunnitelma luo perusteet muiden prosessien onnistumiselle. Riskienhallinta suunnitelma kuvaa miten riskien hallinta tulee rakentaa ja suorittaa projektin aikana. Riskienhallinta suunnitelma prosessi pitäisi olla valmiina projektin alku vaiheissa ja suunnitelman tulisi sisältää miten tunnistaa ja analysoida riski tapahtumia ja kuinka seurata ja vastata riskeihin. Projekti tiimin järjestämissä tapaamisissa, joihin osallistuu projektin riskienhallintaan vaikuttajia ja sidosryhmiä. Suunnitelma riskienhallinnan toteuttamisesta muodostetaan tapaamisissa. Tapaamisessa selvittää käytettävät kustannukset ja aikataulut riskienhallintaan, sekä jaetaan riskien vastuut (PMI, 2004).

### 3.3.2 Riskien tunnistus

Riskit voivat esiintyä missä tahansa projektissa ja syynä voi olla mikä tahansa odotettu tai odottamaton tekijä. Projektien elinkaarta tutkiessa riskit voivat esiintyä projektin loppu vaiheilla jopa projektin luovutuksen jälkeen. Riskienhallinnan ensimmäisiä ongelmia ovat tunnistaa riskit, jotka voivat vaikuttaa projektiin elinkaaren aikana (Lock, 2013). Riskien tunnistaminen on iteratiivinen prosessi, koska uudet riskit voivat tulla esiin missä tahansa projektin elinkaaren vaiheessa. Tunnistamisella pyritään löytämään projektiin mahdollisesti vaikuttavat riskit ja dokumentoidaan riskien ominaispiirteet. Riskien tunnistamiseen sisältyy projektiin keskeisesti vaikuttavat yksilöt tai ryhmät, mutta kaikki projektiin liittyvät olisi rohkaistava osallistumaan riskien tunnistamiseen. Tunnistamiseen osallistuva tiimi voi muuttua projektin elinkaaren aikana, mutta projekti tiimin tulee olla mukana riskien tunnistamisessa läpi projektin, jotta tiimi voi kehittää ja olla vastuussa riskeistä ja reagoinnista (PMI, 2004). Riskien tunnistaminen on tärkeä osa projekti suunnitelmaa, koska haitallisen tapahtuman tullessa projekti organisaation on ehtinyt valmistautua epätoivuttua tapahtumaa kohtaan (Atkinson, Crawford, & Ward, 2006).



Tunnistamiseen voidaan käyttää apuna tarkistuslistoja, tutkimalla jo toteutuneita projekteja ja brainstorming -tekniikoita hyväksi käyttäen. Riskien tunnistaminen on hyvä aloittaa luomalla lista ennakoitavista riskeistä. Parempi on luoda aluksi todella kattava listaus mahdollisista riskeistä, jonka jälkeen voidaan karsia pois epätodennäköisimmät riskit. Tutkimalla toteutuneita samalaisia projekteja voi tuoda projekti tiimille esiin mahdolliset ongelmat ja auttaa näin ollen projektipäällikköä oppimaan aiemmin tehdyistä virheistä. Brainstorming on tehokas tekniikka riskien monipuoliseen tutkimiseen. Brainstorming -tilaisuudet ovat erityisen tehokas tapa tunnistaa kaikki mahdolliset ja epätodennäköiset riskit. Tilaisuuksissa on keskeistä luoda kyseenalaistava ilmapiiri, jotta tunnistamisessa mukana olevat voivat vapaasti tuoda esiin oudoimmatkin ehdotukset mahdollisista riskeistä (Lock, 2013). Tunnistamisen apuna voidaan käyttää lisäksi dokumenttien katsauksia, haastatteluja, juurisyy tunnistamista ja SWOT-analyysiä. Jäsennelty katsauksessa käytetään hyväksi projektin dokumentteja, joita ovat suunnitelmat, olettamukset, tärkeät projektiin liittyvät tiedostot ja muu informaatio. Projektin suunnitelman laatua voidaan arvioida tarkastelemalla suunnitelmaa ja projektin vaatimuksia ja olettamuksia, joista voi paljastua riskejä. Juurisyy tunnistaminen on tutkimus projekti riskien perisyihin, jolloin riskejä voidaan jaotella ryhmiin syiden perusteella. SWOT-analyysillä pureudutaan projektin vahvuuksiin, heikkouksiin, mahdollisuuksiin ja uhkiin (PMI, 2004).

### 3.3.3 Määrällinen ja laadullinen riskienhallinta

Organisaatiot voivat kehittää projektin suorituskyyä keskittymällä projektien keskeisimpiin riskeihin. Laadullinen riskien analyysi arvioi riskien tunnistamisen ensisijaisuutta käyttämällä esiintymisen todennäköisyyttä ja vaikutusta projektin päämääriin. Usein riskien laadullinen arviointi on nopeaa ja kustannustehokasta, sekä luo perustan määrälliselle riskien analyysille ja määrittää prioriteetit riskien reagoinnin suunnitteluun. Laadulliseen riskien arviointi johtaa suoraan riskien reagoinnin suunnitteluun, mutta vaatii riskien suunnittelua ja tunnistamista tuloksia prosessiin (PMI, 2004).

Määrällinen riskien analyysi keskittyy riskeihin, jotka ovat priorisoitu riskien laadullisen arvioinnin prosessissa. Määrällinen riskien analyysi prosessi analysoi priorisoitujen riskien vaikutusta ja arvioi numeraalisen arvion riskeistä. Prosessi esitellään myös

määrällisen lähestymistapa päätöstentekoon epävarmuuden esiintyessä (PMI, 2004). Määrällistä riskien analysointia voidaan käyttää myös määrittämään riskien yhteistä vaikutusta projektin lopputulokseen. Tekniikoita voidaan käyttää hyväksi määrällisessä riskien analysoinnissa, kuten Monte Carlo simulaatiota, päätöspuuta ja vaikutuskaavioita (APM, 2006). Menetelmien avulla voidaan määrittää mahdolliset lopputulemat projektille ja niiden todennäköisyydet, sekä arvioida tietyn projektin tavoitteen saavuttamisen todennäköisyyttä. Menetelmien avulla voidaan myös tunnistaa riskit, jotka vaativat eniten huomiota määrittämällä riskien suhteellinen osuus projekti riskistä. Monte Carlo simulaatiolla ja päätöspuu menetelmillä voidaan määrittää realistiset ja savutettavissa olevat kustannus-, aikataulu ja laajuus arvioit otettaessa huomioon projekti riski (PMI, 2004).

### 3.3.4 Riskien reagoinnin suunnittelu

Riskeihin reagoinnin suunnittelu on prosessi vaihtoehtojen kehittämiseen ja toimintojen määrittämiseen mahdollisuuksien parantamiseksi. Suunnittelulla pyritään vähentämään uhkia projektin tavoitteiden ympärillä. Riskien reagoinnin suunnittelu kohdistuu priorisoitujen riskien resurssien ja toimintojen lisäämiseen budjettiin, aikatauluihin ja projektinhallinta suunnitelmaan tarvittaessa. Laadullisen ja määrällisen riskien analyysien tulokset johtava riskien reagoinnin suunnitteluun. (PMI, 2004). Suunnittelun pitäisi olla kustannustehokasta, mikäli riskin reagoinnin kustannukset nousevat riskin seurauksista muodostuvien kustannusten yläpuolelle on etsittävä erilaisia riskin reagointi tapoja. Riskien reagoinnin tulee olla oikea-aikaista, sidosryhmien hyväksymää ja osoitettu yksilölle, joka on vastuussa riskien reagoinnista (Heldman, 2011).

Riskien reagointiin on olemassa erilaisia luotuja strategioita. Strategia ja strategioiden sekoitus tulee valita jokaiselle riskille erikseen, jossa päätöspuu auttaa sopivimman prosessin valinnassa. Varasuunnitelma voidaan kehittää, jos valittu strategia osoittautuu epätehokkaaksi tai mikäli hyväksytty riski esiintyy. Usein sattumat ovat allokoitu aikaa ja kustannuksiin. Neljä erilaista lähestymistapaa on kehitelty riskien reagointiin, joita ovat strategia negatiivisille riskeille tai uhille, strategia positiiviselle riskille tai mahdollisuudelle, strategia uhille ja mahdollisuuksille ja vara reagointi suunnitelma (PMI, 2004).

Strategia negatiivisille riskeille ja uhille sisältää neljä erilaista strategiaa, jotka ovat välttäminen, siirtäminen, lieventäminen ja hyväksyminen. Välttämässä pyritään muuttamaan poistamaan uhkien aiheuttajia tai muuttamalla projektin suunnitelmaa suojellakseen projektin tavoitteita. Riskien välttämässä riskeistä poistetaan sen aiheuttaja. Riskin siirtämisessä siirretään riskin vastuu toiselle osapuolelle. Strategia vaikuttaa projektin kustannuksiin, koska useimmat yritykset eivät ole valmiita ottamaan toisen riskejä ilman korvausta. Riskin välttämässä pienennetään riski tapahtuman esiintymisen todennäköisyyttä ja vaikutusta, jolloin strategia on hyvin puolustus voittoista. Hyväksymisstrategia käytetään tilanteissa, jolloin kaikkia uhkia ei voida poistaa. Hyväksymisstrategiat voidaan jakaa kahteen eri strategiaan, jotka ovat passiivinen hyväksyminen ja aktiivinen hyväksyminen. Passiivisessa hyväksymisessä projekti tiimi on kykenemätön keksimään riittävän hyvää reagointi strategiaa, jolloin on hyväksyttävä riski ja sen seuraukset. Aktiivisessa hyväksymisstrategiassa voi sisältää varasuunnitelman riskeille, mikäli ne tapahtuvat (Heldman, 2011). Positiiviselle riskille ja mahdollisuudelle on kolme erilaista strategiaa, jotka ovat hyödyntäminen, jakaminen ja parantaminen. Riskin hyödyntämisessä varmistetaan mahdollisuuden toteuttaminen poistamalla epävarmuus, joka liittyy erityisesti riskialttiisiin riskeihin. Jakamalla positiivinen riski sisältyy omistajuuden jakaminen toiselle osapuolelle, joka voi parhaiten vallata mahdollisuuden yhteisestä hyödystä. Parantamisstrategiassa pyritään mahdollisuuden vaikutusta projektiin todennäköisyyttä nostamaan (PMI, 2004).

## 4 JOHTOPÄÄTÖKSET

Projektit ovat ainutkertaisia kokonaisuuksia, joissa on aina mukana erilaisia riskejä ja epävarmuuksia. Eri tekijöitä tulee ottaa huomioon projektin toteutuksessa ja suunnittelussa kuten; mikä on projektin päämäärä ja tavoite, mistä projektin elinkaari koostuu, miten sidosryhmiä kuuluu projektiin ja mikä on projektipäällikön merkitys projektissa. Projekteja mitataan usein kolmesta eri näkökulmasta, jotka ovat kustannukset, aika ja projektin suorituskyky.

On erittäin vaikeaa erotella mitä onnistuneen projektin tulee sisältää, koska projektit ovat uniikkeja kokonaisuuksia ja epävarmuus on läsnä kaikissa projekteissa. Kuitenkin, onnistuneissa projekteissa on oltava tietyt perus elementit kunnossa, kuten ylemmän johdon tuki, riittävät resurssit ja toimiva kommunikaatio organisaatioiden välillä. Lisäksi onnistuneissa projekteissa toteuttavan organisaation puolella on usein laadullisesti vahva toimintakulttuuri, sekä sopiva organisaation rakenne. Ajallaan valmistuneissa projekteissa on yhtäläisiä tekijöitä, kuten yrityksen laaja koulutus riskienhallintaan, organisaation vastuun dokumentointi, riskien dokumentointi ja ajantasainen projektin riskienhallinta suunnitelma. Suurin syy projektien epäonnistumiselle viimeisellä vuosikymmenellä ovat projektin tavoitteet. Epäselvä määrittely tai ymmärrys projektin laajuudesta aiheuttaa lähes varman projektin epäonnistumisen. Liian optimaaliset kustannus- ja aikataulu arviot aiheuttavat projekti epäonnistumista. Lisäksi kommunikaation laiminlyönti ja projekti sponsorin luomat paineet aiheuttavat epävarmuutta projektin onnistumiselle.

Projektinhallinta on keskeinen elementti projekteissa, joihin kuuluu projektin riskien ja epävarmuuden hallinta. Riski on epävarma tila tai tapahtuma, jolla on negatiivisia tai positiivisia vaikutuksia projektin tavoitteisiin; aikaan, kustannuksiin tai suorituskykyyn. Epävarmuudelle ei puolestaan ole yhtenäistä kuvausta kirjallisuudessa, mutta Kreps (1990) erotti käsitteen epävarmuus riskistä käyttäen hyväksi todennäköisyyttä. Todennäköisyyden ollessa tiedossa kyseessä olisi riski ja puolestaan tuntematon todennäköisyys viittaisi epävarmuuteen.

Projekteille muodostuu omalainen kokonaisuus projektinriskienhallinta prosessiksi. Riskienhallinta prosessi kuvataan olevan prosessi tapahtumille, työkaluille ja tavoitteille.

PMBOK esittelemä riskienhallinta prosessi, joka sisältää työkaluja riskienhallintaan projekteissa. Prosessi sisältää vaiheet riskienhallinnan suunnittelun, riskien tunnistamisen, kvalitatiivisen- ja kvantitatiivisen analyysin, riskeihin reagointi suunnitelman ja riskien seurannan.

Mielestäni tulevaisuudessa aihetta olisi mahdollisesti jatkaa empiirisellä tutkimuksella tukemaan teoria pohjaisia malleja. Työ olisi mahdollista toteuttaa esimerkiksi case-yrityksen yhteistyössä, jolloin olisi mahdollisuus vertailla case-yrityksen riskien ja epävarmuuden hallintaa jo olemassa kirjalliseen teoriaan. Työstä voisi mahdollisesti olla hyötyä case-yritykselle, koska empirian analyysin perusteella olisi mahdollista löytää yrityksen riskien ja epävarmuuden hallinnan vahvuudet ja mahdolliset kehitys kohteet. Tämän kandidaatin työn pohjalta olisi mahdollista tulevaisuudessa toteuttaa työ, jossa syvennyttään enemmän riskienhallintaan, johon voisi sisältää useita erilaisia riskienhallinta malleja ja vertailla eri aloilla esiintyvää riskienhallintaa. Kiinnostavaa olisi tutkia miten IT-projektien riskienhallinta eroaa rakennusprojektien kanssa.

## 5 LÄHTEET

Aaltonen K, Kujala J (2009) Sidosryhmähallinta globaaleissa projekteissa. Projektitoiminta 2, 28-33.

Association for Project Management (APM) (2004) Project Risk Analysis and Management Guide. APM Publishing Limited, High Wycombe, Buckinghamshire.

Artto K, Martinsuo M. & Kujala J (2006) (2. painos: 2008) Projektiliiketoiminta. Helsinki: WSOY.

Atkinson R (1999) Project Management; cost, time and quality, two best guesses and a phenomenon, it's time to accept other success criteria. International Journal of Project Management 17: 337-342.

Atkinson R, Crawford L, Ward S (2006) Fundamental uncertainties in projects and the scope of project management. International Journal of Project Management 24: 687–698.

Bartlett J (2004) Project risk analysis and management guide (2nd edition). High Wycombe: Association for Project Management.

Chapman C & Ward S (1997) Project Risk Management: Processes, Techniques & Insights. First Edition. Wiley, New York, NY.

Chapman C & Ward S (2004) Why risk efficiency is a key aspect of best practice projects. International Journal of Project Management 22: 619-632.

Chin G (2004) Agile project management : How to succeed in the face of changing project requirements. New York: AMACOM.

- Cooke-Davies T (2002) The "real" success factors on projects. *International Journal of Project Management*, 20(3), 185-190.
- Harisalo R, Kahra H, Kanto A, Vartia P, Leino M, Steiner Maj-Lis, . . . Ollikainen R. (2005) *Riskit ja riskienhallinta*. Tampere. Tampere University Press.
- Heldman K (2011) *PMP: Project management professional exam study guide*, sixth edition (6th edition). Indianapolis, Ind.: John Wiley & Sons.
- Jaafari A (2001) Management of risks, uncertainties and opportunities on projects: Time for a fundamental shift. *International Journal of Project Management* 19: 89-101.
- Lewis J. P. (2007) *Fundamentals of project management* (3rd edition). New York: American Management Association.
- Loch C, Meyer A. D & Pich, M. T, (2006) *Managing the unknown : A new approach to managing high uncertainty and risk in projects*. Hoboken (N.J.): Wiley.
- Lock D (2013) *Project management* (10th edition). Burlington, Gower Publishing Compnay
- Murray A, Bennett N, & Bentley C (2009) *Managing successful projects with PRINCE2*, 2009 edition manual (2009 ed., 5th ed ed.). London: TSO (The Stationary Office).
- Perminova O, Gustafsson M & Wikström K (2008) Defining uncertainty in projects - a new perspective. *International Journal of Project Management*, 26(1), 73-79.

Project Management Institute (2004) A guide to the project management body of knowledge: PMBOK guide. Third Edition. Project Management Institute, Newtown Square, Pennsylvania.

Tummala R, & Schoenherr T (2011) Assessing and managing risks using the supply chain risk management process (SCRMP). Supply Chain Management, 16(6), 474-483.